

# 编制中比例尺土壤概图的方法 及成图质量检评

周明枏 曹锦铎

(中国科学院南京土壤研究所)

中比例尺土壤图也有人称土壤概图。它必须通过土壤调查获得实际资料,才能编绘相应的土壤图。

按土壤制图专业技术的要求,编制中比例土壤概图的方法和步骤概述如下:

## 一、成图底图的选择和制备

成图底图是土壤图的骨架图,它对土壤图斑转绘的定位定量和图形控制,以及对图斑内容的校核起着重要的作用。因此,地理底图的精度和数学精度必需合格,才能保证成图的质量。目前,我国自然资源调查和区域水土资源综合治理与开发利用的调查等,常用1:5万至1:25万比例尺地形图(或航卫片)进行野外调查,并编制中比例尺土壤图。

成图底图通常是选用国家近期出版的中比例尺军用地形图。但在无高质量国家出版的图形图的情况下则用自编底图。自编底图必须收集比成图比例尺更大的地形图进行标描照相,然后按展点网格镶嵌在裱糊的图版上,方可按成图比例尺缩小照相蓝晒,并进行底图要素编绘。

中比例尺土壤图没有固定的图廓形式。它完全根据调查区域的大小和形状决定。无论采用何种方法制备底图,都必须按出版要求进行清绘,并蓝晒透明底图供专业图幅内容转绘之用。

中比例尺土壤图不仅应当反映土壤的区域分布规律,而且也应当反映各种主要土壤形成要素的分布概况,如主要成土母质、地形、水文及水文地质等要素,也可作为附加背景内容表示在底图上,因为在组织应用土壤图落实技术措施时,这些要素有重要的参考价值。

中比例尺土壤图成图底图地理要素的取舍具体规定如下:

1. 居民点选留地(市)、县、乡及较大的自然村镇。在人少地多的地区,可适当均匀地保留一些居民点。

2. 水系选留三级以上的河流(境内的大江河为一级),其中第三级支流的长度小于3厘米的则可删减。水域的选留则以图面上已有表示的水库、湖面和大型坑塘、主干支渠及堤坝工程和机、井泉眼位置为准,在水网区则应加大表示水网密度和地面高程注记。

3. 道路选留铁路及县际主干公路,人迹稀少区可保留乡际间的主干道。

4. 行政区界保留至县级,大面积人迹稀少区可保留至乡级。

5. 地形要素中的等高线在平原区可全部保留,并标出高程,地形起伏切割区的等高线尽量删减。丘陵区等高距变幅80—200米,山区200—600米,并标出主要山峰的高程注记。

6. 最后, 还应还留有定向定位标记的独立特殊地物。

## 二、土壤类型评比鉴定

土壤类型评比的目的是为了鉴定调查区各种土壤在土壤分类系统中的位置和建立土壤制图单元系统。评比鉴定方法是: 首先, 将全调查区各种土壤的典型类型标本和剖面记载表集中, 并根据区域调查技术方案确定的土壤分类原则和依据, 按分类系统依次逐级逐类进行评比和定型, 排除同土异名和同名异土, 分别给予相应的分类位置和统一的填图代号; 其次, 根据评比结果确立的土壤制图单元制定全图统一代号对照表, 并对分片分组作业的土壤草图进行图斑审核和统一改号; 第三, 做好分片图幅接边工作, 并经过野外图斑抽样验证合格, 从而完成了统一的全区野外土壤草图。

## 三、图例系统设计

土壤图是反映地球陆地表面土壤分布的客观景象的缩影, 在图面上可以用不同形式的附加图例阐明图幅的内容。土壤图例不是土壤系统排列的重复, 但图例系统的建立又必须反映土壤分类的原则和理论观点。图例系统的内容包括土壤制图单元、非土壤制图单元和有关专业示例、符号、注记要素等。其中, 土壤制图单元是图例的主体内容。

土壤图的质量和实用价值与土壤制图单元的选择关系密切。在联合国粮农组织发表的有关文献中, 中比例尺土壤概图制图单元的确立, 是以地貌、地质特征和土壤类型分布为依据, 分别构成土壤复区或组合制图单元表示图斑的组成内容。通常, 规定在图斑中除占据主导的制图单元以外还有超过30%的次要土壤单元, 才能成立土壤组合成复区制图单元。在美国, 土壤概图的编制是根据区域土壤调查结果产生的。土壤分类单元必须经过系统提炼和归纳为土壤类型组合, 并规定采用土族的土壤组合上图, 或者是土类依据母质类型续分的组合, 抑或土类与地形、石质物或许与其它特征构成的土相组合上图。据联合国有关土壤调查文献规定, 小比例尺土壤图的图斑面积为0.25平方厘米, 可称为该类土壤图的基础制图单元。显然, 基础制图单元与制图单元中的土壤分类单元并非同一概念。而按成图比例尺要求的最小限量图斑面积加上土壤分类单元才能构成基础制图单元。

我国中比例尺土壤制图常用的基础制图单元的最小限量图斑面积的变幅为0.25—0.5平方厘米, 它主要决定于:

1. 土壤制图的目的和用途。如为一般生产发展规划服务, 限量图斑面积可大一些。如为农区发展灌溉或种植业布局调查服务, 限量图斑面积可小一些;

2. 自然条件变化的复杂程度。在自然条件复杂地区或集约化农区, 限量图斑面积可小些, 土壤类型简单且连片面积大的地区, 限量图斑面积也应大些。

3. 野外调查工作底图的质量。底图质量高, 反映地面信息多, 限量图斑面积可小些。图例中制图单元的系统排列, 因制图目的要求不同, 以及土壤图受严格比例尺的限制, 制图单元的级别与土壤分类单元的级别可以不一致。图例的设计习惯是按土壤地理分布由北向南, 从高到低, 由地带性土壤到非地带性土壤顺序排列; 有时也可按土壤类型的重要性排列, 但必须反映成图区域的土壤类型的发生分布规律, 及其地域性组合分布特点。

## 四、土壤图的形成

按照正式统一图例系统和制图代号, 修正全区野外土壤草图, 并做好图斑接边, 然后按

成图比例尺的要求。转绘到相同比例尺的地形图上,或缩绘到小于草图比例尺的地形图上,从而完成土壤编稿图。

编稿图经过复照晒蓝,在蓝图上按编图技术要求,并参考中比例尺单片或重点区航片影像,对图斑内容和形状进行制图综合与修正。同时在图斑内注上统一图例代号,经审查无误,即可着墨转绘到已制备好的透明塑料片底图上。与此同时,按图面特定设计的位置,附上图例、断面图、图名、图廓边框、比例尺、作者、制图时间等等,即构成土壤图草图,经审核,再原大复照,即成为正式土壤图原图,晒蓝可获得单色土壤图。

## 五、土壤图的质量检评

关于土壤图质量的检评标准,国外有一些试用性的规定,而我国尚无明确的统一规定标准。在英国,重点检验土壤制图的纯度,即随机多点抽样检验图斑中土壤分类单元的正误,并用百分数表示图斑内容的纯度。加拿大土壤调查工作者应用航片判读检查中比例尺土壤图的质量,其注意力集中在图斑边界地面特征的描述,而不在于边界误差程度。野外工作的主要精力是寻找区分不同土壤分类单元的确切划分依据,而对图斑边界的位置,则多半依据地面特征来确定。在交通方便的地区,图斑的正确率可 $>80\%$ ,交通不便的地区只有 $65\%$ 。

中比例尺土壤图检评质量的项目很多,但根据调查强度规范的技术要求,结合我国应用地形图进行常规土壤调查制图的实践,建议可重点以制图的精详度和图幅专业内容的可靠度作为主要检评内容,具体包括:

1. 底图的精度:通过图面随机碎部选段,量测野外工作底图的比例尺和面积的数学精度,以及点、线、物、形的地理精度。允许精度误差 $\pm 2\%$ 。此项检查可在室内对照比例尺大于被检查底图的标准地形图上进行。

2. 图斑内容的正误度:即按野外 $5\sim 10\%$ 的抽样图斑(土壤简单地区 $5\%$ 即可),运用土壤图纯度的检验方法,确定所有被检图斑中土壤单元的正误数占总抽检图斑的百分比。在野外检查时,一般以均匀穿线选检图斑为宜,并以图斑中心点位为准,必要时,对大图斑也可作多点对比纯度检查。对复区图斑既要进行纯度检验,也要作土壤单元组成成分的数量比例检查。根据国外经验规定,中比例尺土壤概图图斑内容的正确率 $>80\%$ (交通方便区或农区)及 $60\%$ (交通不方便区或山丘区)为合格。 $<40\%$ 则应补查。

3. 图斑边界的准确度:图斑内容的正误度加上图斑边界的准确度,才能正确评价图斑的合格程度。图斑边界准确度,是指土壤图图斑边线的走向和形状与实地土壤边界线变化的离合程度。实践表明,无论用何种方法编绘的各种比例尺的土壤图,都存在实际边界误差。按规定,中比例尺土壤图在土壤边界变化明显地区的边界允许误差为2毫米,变化不甚明显地区为4毫米,变化很不明显地区为8毫米。通常检查的方法是结合图斑内容正误度的检查一并进行。重点在图斑的弯曲段和近似直线段处作加密点线检查,如定界检查钻孔的点位符合该图斑土壤分类单元的边缘概念,其图斑边线又在允许误差范围之内即为准确,超出规定误差范围,则应补查修正。

4. 图斑的细度:即按中比例尺土壤调查制图规定的最小限量图斑面积在图上反映的详细程度。检查的方法应在野外选定两个以上具有一定范围的检查样区,对照土壤图实地查核面积大于 $0.25$ 平方厘米或 $0.5$ 平方厘米图斑的漏失情况。如漏失率占检查样区总图斑数的 $10\%$ ,应重点补查。如系编稿成图过程中,制图综合产生的差错,可在室内对照野外工作草图复查纠正。

(下转第154页)

## 二、编制和研究土壤地球化学图的前景

土壤地球化学图是存储土壤地球化学信息的载体,又是传递土壤地球化学信息的通道。因为土壤地球化学图上所表达的事物或现象的数量和质量特征是比较详尽的,便于对单一要素或多种要素进行定量、定性分析和相关分析,反映和预测土壤中元素的含量及其发展变化的方向。同时,土壤地球化学图的制作,需要具备相当可观的化学分析和测定数据,而这些数据又为分区建立我国土壤数据库提供最基本的数据资料,作为全国土壤信息数据库的组成部分。土壤地球化学数据库的建立,可以及时满足国家规划部门对土壤基本性质的不同形式组合数据的需要,从而把土壤地球化学研究成果的定性定量分析及为国民经济建设服务的质量提高到新水平。正是这些特点决定了土壤地球化学制图具有广阔的发展前景,并推动着它迅速发展。可以预料,在第二次全国土壤普查的土壤图编制任务完成后,随着工作重点的转移,今后土壤制图将向土壤地球化学制图方向发展的趋势。

但是,从我国土壤地球化学图编制和应用的现状来看,土壤地球化学图在普及和提高两个方面仍然存在一些有待解决的问题。

就土壤地球化学制图的理论和方法而言,如何把土壤地球化学分类,分级与制图目的、比例尺和制图区域特点结合起来,在制图中又如何具体化,从而实现土壤地球化学制图规范化;如何改进和提高制图工艺和表示方法;如何应用先进的技术手段等都是今后研究的主要课题。否则不仅会影响制图理论水平的提高,而且还会影响土壤地球化学图的使用和推广。

目前,我国土壤地球化学图只在农业、地学、找矿和环境科学等少数部门有所应用,且应用范围较狭窄,涉及的图种也较单一。这不仅限制了土壤地球化学制图工作自身的发展,而且也不能充分发挥其在指挥与管理方面的功能。这对生产部门来说,无疑是一种损失。

### 参 考 文 献

[1] 陈鸿昭、龚子同,土壤地球化学类型图编制的依据和方法——以1:400万中国土壤地球化学类型图为例,土壤地球化学的进展和应用,科学出版社,1985。

[2] A. Г. 伊萨钦科,景观制图的基本原则方法和意义,地理学报,第24卷,第4期,1958。

[3] M. A. 格拉佐夫斯卡娅,编制景观地球化学图的经验——以南乌拉尔东坡为例,化学地理的基本理论与方法,科学出版社,1963。

(上接第148页)

5. 点位控制图斑的密度:即至少有1个以上点位的图斑占全图斑的密度。中比例尺土壤图质量的检评不能以调查区观测点平均代表面积数的密度为依据。因为中比例尺调查区域范围大,土壤图的点位布局不可能均一,因此,1个点位不能代表一种土壤的实际控制面积。而且由于比例尺精度和调查强度的限制,图斑边界线基本上是根据地面景观特征推断而确定的。按加拿大的范围,中比例尺土壤图的点位控制图斑密度达50%~70%是适宜的。